Institut royal des Sciences naturelles de Belgique

BULLETIN

Tome XXXIII, n° 4
Bruxelles, janvier 1957.

Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen

MEDEDELINGEN

Deel XXXIII, nr 4
Brussel, januari 1957.

LE MILIEU MARIN AU BATEAU-PHARE « WEST-HINDER ». PERIODE 1951-1955,

par Ludo VAN MEEL (Bruxelles).

Institut royal des Sciences naturelles de Belgique	Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen
BULLETIN	MEDEDELINGEN
Tome XXXIII, n° 4 Bruxelles, janvier 1957.	Deel XXXIII, nr 4 Brussel, januari 1957.

LE MILIEU MARIN AU BATEAU-PHARE « WEST-HINDER ». PERIODE 1951-1955,

par Ludo VAN MEEL (Bruxelles).

Le bateau-phare « WEST-HINDER » possède comme coordonnées : 51°22'25" Lat. Nord et 2°27'45" Long. Est.

Les recherches faites en Belgique, au point de vue hydrographique et planctonique, depuis 1900 environ, se limitaient à l'observation de la température de l'eau et de l'air, de la salinité à diverses profondeurs, et, au prélèvement qualitatif et quantitatif de phyto- et de zooplancton. Ce n'est que tout récemment qu'on a pu songer à élargir le cadre de ces recherches en y ajoutant le dosage de plusieurs anions et cations particulièrement importants.

En principe, on prélève au West-Hinder un échantillon d'eau tous les jours et on mesure la température de l'eau. Ces deux éléments sont destinés à fournir la salinité et la température compilées à Copenhague par les soins du service hydrographique du Conseil permanent international pour l'exploration de la Mer. Les échantillons sont communiqués le plus rapidement possible à l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique où il est procédé, depuis quelques années, à l'analyse. Toutefois, ces derniers temps, la détermination ordinaire de la chlorinité avec le calcul de la salinité ne se fait plus journellement, mais un jour sur trois, le temps matériel pour absorber le travail occasionné par les déterminations analytiques faisant défaut.

Une analyse complète a été faite tous les huit jours, correspondant alors à une prise simultanée de plancton. On a obtenu, de cette façon, des séries considérables de chiffres qui seront publiées (afin d'éviter des redites) sous forme de tableaux, dans un mémoire séparé.

Le présent travail est extrait d'un mémoire sur : « Le phytoplancton de la Mer du Nord méridionale, du Pas de Calais et de la Manche. Essai d'écologie marine » qui sera mis sous presse ultérieurement. Le plancton, ses variations qualitatives et quantitatives feront l'objet d'une autre publication séparée, ainsi que les observations faites aux Stations internationales B. Il en est de même pour les méthodes appliquées au cours des recherches; elles figureront, in extenso, dans un autre ouvrage.

Il a été tenu compte de certaines séries de mesures inédites faites en son temps par feu G. GILSON.

TEMPÉRATURE DE L'EAU.

On dispose d'une série complète de mesures faites entre 1902 et 1914, dont on a groupé, par mois, les moyennes mensuelles et annuelles, de même que la moyenne de treize années. Le même tableau groupe les résultats pour la surface et le fond (table 1).

On voit donc immédiatement, par les moyennes mensuelles, qu'en surface, l'eau de mer a présenté la plus haute température moyenne au cours du mois d'août et la plus basse aux mois de février, soit respectivement : 17.29 °C et 5.7 °C. Durant ces mois, la température la plus haute a été : 19.9 °C et 7.1 °C, la plus basse : 15.98 °C et 3.7 °C. Près du fond, la température évolue de la même manière, les extrêmes tombent au cours des mêmes mois avec la même amplitude : 11.6 °C entre les deux mois.

Ce qui précède résume nos connaissances au sujet de la thermométrie des eaux du WEST-HINDER. Depuis, aucune série systématique de mesures à diverses heures de la journée, et ce pendant plusieurs années consécutives, n'a plus été effectuée. C'est une lacune dans les recherches qu'il n'y a malheureusement pas moyen de combler actuellement.

Il en est de même d'ailleurs pour toute l'étude climatique de la partie méridionale de la Mer du Nord qui mériterait cependant d'être faite sérieusement.

SALINITÉ.

Entre les années 1902 et 1914, la moyenne des salinités mensuelles en surface donne le maximum pour le mois de décembre avec 34.65 ‰ et un minimum pour février avec 33.80 ‰. Le maximum absolu s'est présenté en février 1903 avec 35.18 ‰, le minimum absolu en mars 1907 avec 33.05 ‰ (table 2).

Depuis, les séries de mesures ne se succèdent plus à un rythme régulier, elles n'ont pu être faites que rarement et on ne possède que quelques données pour les années 1924, 1934, 1935, 1937 et 1938. Les résultats des analyses ont été simplement compilés ici sans autre commentaire que l'indication des maxima et minima absolus pour l'eau de surface et l'eau du fond (table 3).

TABLE 1.

Bateau-phare « WEST-HINDER ». — Températures de surface et de fond en °C. — Moyennes mensuelles et annuelles. — Période 1902-1914.

Années	Mois Surface												Moyenne annuelle
Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1902	—	—	6.4	8.8	9.3	13.2	16.9	16.4	16.2	12.5	10.7	7.5	11.79
1903	6.63	7.10	7.69	8.74	10.10	13.64	15.81	16.43	16.22	14.92	11.88	7.77	11.41
1904	5.73	6.58	5.60	8.1	11.06	14.22	17.46	19.12	16.31	13.61	10.81	8.43	11.41
1905	6.18	5.06	6.77	8.53	10.94	14.56	17.33	18.7	16.30	12.29	9.62	7.64	11.10
1906	7.4	5.95	6.12	7.21	9.42	11.6	15.6	17.1	16.95	15.06	12.2	8.45	11.08
1907	5.16	3.7	4.72	7.43	10.26	12.35	14.5	15.98	16.44	15.03	12.6	9.73	10.65
1908	5.26	5.04	6.20	7.97	10.5	14.2	16.8	17.44	15.94	15.01	10.6	8.61	11.13
1909	6.08	4.12	4.31	7.67	11.2	14.0	15.9	17.8	16.7	15.02	11.8	7.4	11.01
1910	7.0	6.95	7.2	8.6	10.2	12.3	14.9	16.5	16.0	15.03	10.6	9.05	11.05
1911	6.7	5.45	6.2	6.27	10.2	14.1	15.8	19.9	18.9	15.02	11.8	9.27	11.6
1912	7.96	6.8	8.37	9.32	11.4	14.0	16.8	16.28	14.77	12.58	10.95	9.57	11.5
1913	7.2	6.4	7.2	8.6	11.3	13.1	15.17	16.5	16.7	15.0	13.1	9.88	11.6
1914	4.8	5.3	7.15	9.47	11.8	14.0	16.1	—	—	—	—	—	—
Moyenne	6.34	5.7	6.45	8.20	10.59	13.48	16.08	17.29	16.4	14.1	11.38	8.60	11.2
	Fond												
1902	—	—	5.07	8.8	8.6	13.8	16.9	16.4	16.7	13.4	11.4	6.8	11.78
1903	6.53	7.0	7.52	8.65	9.8	13.22	16.2	16.5	16.42	14.85	11.77	8.46	11.41
1904	5.60	6.54	5.4	7.06	10.9	14.17	16.97	18.71	16.42	13.62	10.87	8.92	11.33
1905	5.87	4.75	6.7	8.8	11.10	14.53	16.95	18.25	16.45	12.80	9.66	7.45	11.10
1906	7.4	5.97	6.02	7.40	10.12	12.45	15.7	16.9	16.8	14.8	12.0	8.02	11.13
1907	5.4	3.37	4.4	7.56	10.6	12.2	14.3	16.02	16.5	15.05	12.6	9.66	10.63
1908	5.5	5.04	6.1	8.0	10.8	14.44	16.72	17.5	16.1	15.2	11.08	8.7	11.26
1909	6.5	4.6	4.76	7.75	10.9	14.4	16.1	18.6	16.8	16.1	12.7	7.9	11.42
1910	7.4	7.1	7.2	8.46	10.2	12.3	14.9	16.68	16.3	13.5	10.5	8.75	11.10
1911	6.8	5.6	6.2	6.26	10.04	13.8	15.6	19.7	18.7	15.1	11.8	9.3	11.5
1912	7.84	6.7	8.22	9.16	11.2	13.85	16.75	16.3	14.7	12.40	10.8	9.5	11.4
1913	7.3	6.4	7.06	8.7	11.1	13.2	14.9	16.5	16.6	14.9	13.1	9.8	11.6
1914	4.8	5.3	7.15	9.57	11.7	13.8	16.2	—	—	—	—	—	—
Moyenne	6.41	5.69	6.29	8.22	10.54	13.55	16.0	17.3	16.5	14.3	11.52	8.6	11.2

TABLE 2.

Bateau feu « WEST-HINDER ». — Salinité en surface et au fond 0/00. — Moyennes mensuelles et annuelles. — Période 1902-1914.

Années	Mois Surface												Moyenne annuelle
	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	
1902	—	—	34.85	34.89	34.05	35.02	34.65	34.93	34.37	34.42	34.81	34.85	34.68
1903	34.97	35.18	35.02	34.42	34.43	32.98	33.59	35.13	35.05	34.98	34.92	34.80	34.62
1904	35.12	35.12	33.97	34.78	34.93	34.03	34.99	34.75	34.62	34.16	34.23	34.81	34.60
1905	34.61	33.84	34.80	34.79	34.47	33.94	34.34	34.83	34.75	33.39	34.74	34.77	34.43
1906	34.81	34.41	34.13	33.11	33.82	34.02	34.08	34.66	34.39	34.46	34.30	34.28	34.20
1907	33.89	33.26	33.05	34.25	34.75	34.81	34.70	34.86	34.70	34.83	34.92	35.06	34.42
1908	34.59	33.97	34.82	34.31	34.58	34.38	34.14	33.47	34.97	34.73	34.28	34.62	34.40
1909	34.58	33.91	34.42	35.03	34.38	34.24	34.61	34.75	34.14	34.71	34.46	34.63	34.48
1910	34.53	34.07	33.95	33.20	34.05	34.14	—	34.40	33.87	33.55	34.38	34.18	34.02
1911	33.91	32.24	33.34	32.88	33.38	33.65	34.14	33.94	33.49	32.88	34.48	34.61	33.57
1912	34.69	34.53	34.71	34.05	33.35	34.74	34.74	34.69	34.14	33.65	34.24	—	34.32
1913	—	—	34.60	34.25	34.38	34.54	34.08	33.19	33.34	34.59	34.74	34.56	34.22
1914	33.20	34.27	34.45	34.16	34.0	33.23	—	—	—	—	—	—	[33.88]
Moyenne	34.44	34.07	34.31	34.16	34.19	34.13	34.36	34.46	34.41	34.19	34.54	34.65	34.32
	Fond												
1902	—	—	34.87	34.85	34.25	35.02	34.65	34.95	34.63	34.61	34.92	34.72	34.74
1903	34.92	35.19	35.06	34.65	34.68	33.58	33.59	35.15	35.07	35.00	34.89	34.85	34.71
1904	35.13	35.10	34.03	34.73	34.92	34.03	34.27	34.75	34.61	34.31	34.40	34.85	34.63
1905	34.46	34.02	34.82	34.81	34.43	33.97	34.49	34.89	34.74	33.72	34.72	34.73	34.48
1906	34.83	34.66	34.19	33.24	33.92	33.89	34.20	34.72	34.52	34.48	34.74	34.36	34.31
1907	33.91	33.35	33.33	34.24	34.77	34.77	34.71	34.89	34.71	34.86	34.89	35.04	34.45
1908	34.68	34.07	34.83	34.31	34.69	34.26	34.32	33.75	34.92	34.70	34.29	34.55	34.44
1909	34.84	33.99	34.57	35.05	34.38	34.29	34.56	34.76	34.22	34.72	33.72	34.63	34.47
1910	34.59	34.30	33.82	33.80	34.18	—	—	34.40	33.91	33.50	34.43	34.01	34.09
1911	33.93	33.34	33.43	32.88	33.35	33.22	34.10	34.23	33.55	33.21	34.46	34.60	33.69
1912	34.97	34.52	34.70	34.08	33.35	34.68	34.72	34.68	34.15	33.82	34.18	—	34.35
1913	—	—	34.45	34.25	34.33	34.79	34.61	33.15	33.32	34.60	34.63	34.37	34.25
1914	33.32	34.52	34.37	34.02	34.07	33.23	—	—	—	—	—	—	[33.92]
Moyenne	34.50	34.27	34.34	34.22	34.25	34.14	34.38	34.52	34.36	34.29	34.52	34.61	34.34

TABLE 3.
Bateau-phare « WEST-HINDER »
Maxima et minima des salinités en surface et au fond

Années	Surface		Fond	
	Max.	Min.	Max.	Min.
1924	34.78	32.21	34.74	32.41
1934	35.23	32.52	35.23	32.63
1935	34.69	32.52	34.69	32.52
1937	34.42	31.60	34.78	32.00
1938	34.83	31.85	34.85	32.01

A la fin de la dernière guerre, on a pu songer à reprendre définitivement l'échantillonnage et les mesures. Pratiquement, les travaux ont pu être repris en septembre 1950. Les résultats de plus de cinq années de mesures régulières sont indiqués dans la table 4.

Nous avons tenu à séparer les résultats pour le jusant et pour le flot afin de rechercher si une différence essentielle pouvait être observée entre ces deux états de la mer. Les différences sont généralement minimes et une fois en faveur de l'eau au jusant, une fois en faveur de l'eau au flot sans que l'on puisse établir, à priori, à quelle influence il faudrait imputer cette différence.

En ce qui concerne l'alcalinité, le seul facteur qui pourrait être intéressant à considérer est le moment de la journée auquel l'observation a été faite. Les prélèvements ayant presque toujours eu lieu entre cinq heures du matin et minuit, on essayera, dans l'étude consacrée au plancton, d'interpréter ces différences à la lumière de l'activité chlorophyllienne.

Dans les tables 5 et 6 on a indiqué les moyennes mensuelles de la salinité ‰ pour la période de 1951 à 1955 et les moyennes si l'on tient compte des deux états de la mer : jusant et flot.

ALCALINITÉ.

L'observation de l'alcalinité de l'eau de mer est très importante. La mesure n'a donc pas été négligée au « WEST-HINDER » et constitue une des principales données recueillies ces dernières années. Le dépouillement de la littérature nous permet de disposer d'un assez grand nombre de chiffres d'alcalinité et de comparer ainsi les résultats obtenus au « WEST-HINDER » et ailleurs :

TABLE 4.

Moyennes mensuelles de la salinité 0/00 et de l'alcalinité
au bateau-feu « WEST-HINDER »
Période 1950-1955

	Jusant						Nombre d'observations	Flot						Nombre d'observations
	Salinité 0/00			Alcalinité 0/00				Salinité 0/00			Alcalinité 0/00			
	moy.	max.	min.	moy.	max.	min.		moy.	max.	min.	moy.	max.	min.	
1950														
Septembre...	34.96	35.14	34.87	2.393	2.912	2.240	18	34.98	35.07	34.94	2.370	2.464	2.242	12
Octobre	34.85	34.96	34.69	2.216	2.312	2.186	14	34.81	34.96	34.69	2.254	2.312	2.186	16
Novembre...	34.87	35.05	34.69	2.276	2.329	2.186	23	34.73	34.81	34.70	2.217	2.245	2.186	7
Decembre	34.96	35.10	34.60	2.318	2.329	2.287	21	35.06	35.10	35.01	2.325	2.329	2.287	10
1951														
Janvier	34.96	35.10	34.72	2.343	2.363	2.312	22	34.94	35.10	34.83	2.312	2.346	2.287	9
Février	34.79	34.90	34.56	2.277	2.329	2.253	11	34.78	34.97	34.54	2.234	2.371	2.253	17
Mars	34.68	34.97	34.27	2.120	2.287	2.102	15	34.58	34.97	33.96	2.148	2.287	2.060	16
Avril	34.78	34.90	34.42	2.210	2.257	2.152	13	34.76	34.99	34.38	2.167	2.236	2.102	17
Mai	33.48	34.42	33.68	2.258	2.277	2.216	21	33.91	34.31	33.42	2.235	2.240	2.226	9
Juin	33.35	33.64	32.77	2.269	2.284	2.242	14	33.46	34.43	32.43	2.266	2.304	2.222	16
Juillet	34.04	34.70	33.55	2.253	2.284	2.198	16	34.69	34.92	34.45	2.278	2.325	2.202	15
Août	34.55	34.74	34.25	2.222	2.307	2.168	10	34.74	34.83	34.60	2.180	2.233	2.136	12
Septembre...	34.39	34.60	34.25	2.216	2.242	2.209	5	34.41	34.65	34.31	2.214	2.253	2.185	9
Octobre	34.34	34.51	34.11	2.240	2.298	2.195	9	34.53	34.78	34.36	2.265	2.298	2.206	4
Novembre...	34.55	34.90	34.20	2.322	2.384	2.254	8	34.75	34.99	34.56	2.331	2.357	2.303	5
Decembre	34.87	34.96	34.78	2.397	2.427	2.384	4	34.76	34.90	34.65	2.348	2.433	2.248	9

TABLE 4 (suite).

	Jusant							Flot						
	Salinité 0/00			Alcalinité 0/00			Nombre d'observations	Salinité 0/00			Alcalinité 0/00			Nombre d'observations
	moy.	max.	min.	moy.	max.	min.		moy.	max.	min.	moy.	max.	min.	
1952														
Janvier	34.29	34.78	33.86	2.416	2.427	2.406	6	34.63	34.81	34.07	2.397	2.422	2.379	9
Février	33.65	34.18	33.12	2.361	2.384	2.335	5	33.89	34.65	33.42	2.367	2.417	2.335	8
Mars	34.01	34.33	33.15	2.323	2.330	2.297	7	34.09	34.47	33.60	2.320	2.341	2.265	7
Avril	33.64	33.98	33.10	2.359	2.378	2.342	5	33.65	33.98	33.46	2.347	2.357	2.332	7
Mai	34.32	34.52	34.05	2.334	2.348	2.316	5	34.35	34.67	34.05	2.338	2.353	2.332	9
Juin	34.47	34.67	34.38	2.324	2.337	2.311	6	34.44	34.56	34.33	2.308	2.327	2.296	6
Juillet	34.43	34.51	34.33	2.313	2.327	2.295	4	34.45	34.60	34.29	2.318	2.332	2.300	8
Août	34.72	34.83	34.61	2.309	2.311	2.306	3	34.67	34.83	34.52	2.303	2.333	2.295	8
Septembre...	34.13	34.81	33.80	2.334	2.339	2.322	6	34.37	34.72	33.89	2.330	2.337	2.295	7
Octobre	34.46	34.74	34.02	2.344	2.358	2.332	8	34.61	34.87	34.38	2.340	2.358	2.316	5
Novembre...	34.17	34.69	33.87	2.409	2.420	2.372	7	34.48	34.87	33.87	2.385	2.420	2.353	5
Decembre	34.25	34.58	32.95	2.409	2.431	2.390	7	33.26	33.91	32.59	2.418	2.430	2.406	5
1953														
Janvier	34.06	34.25	33.64	2.616	2.656	2.595	4	34.10	34.40	33.68	2.557	2.676	2.431	10
Février	33.70	34.09	32.97	2.633	2.656	2.615	6	33.69	34.09	33.24	2.639	2.656	2.615	5
Mars	32.64	32.83	32.29	2.488	2.589	2.384	5	33.17	33.73	32.77	2.515	2.656	2.445	7
Avril	32.60	33.69	32.07	2.683	2.696	2.647	4	33.95	34.23	33.57	2.655	2.696	2.597	8
Mai	32.66	32.94	31.98	2.633	2.691	2.590	5	33.61	34.23	32.79	2.600	2.623	2.573	7
Juin	33.72	34.20	32.68	2.664	2.674	2.657	5	33.71	34.29	32.95	2.649	2.674	2.607	7
Juillet	34.39	34.67	33.75	2.636	2.657	2.623	4	34.48	34.61	34.29	2.622	2.640	2.607	10
Août	34.32	34.38	34.14	2.489	2.523	2.472	6	34.43	34.54	34.33	2.528	2.607	2.489	6
Septembre...	34.34	34.49	34.14	2.477	2.497	2.468	6	34.38	34.54	34.27	2.478	2.506	2.455	6
Octobre	34.29	34.58	33.93	2.507	2.523	2.472	8	34.22	34.54	34.02	2.488	2.523	2.422	6
Novembre...	34.59	34.72	34.38	2.428	2.489	2.388	5	34.67	34.90	34.43	2.398	2.455	2.371	7
Decembre	34.58	34.72	34.07	2.443	2.523	2.396	6	34.86	35.23	34.69	2.443	2.493	2.388	6

TABLE 4 (suite).

	Jusant							Flot						
	Salinité 0/00			Alcalinité 0/00			Nombre d'observations	Salinité 0/00			Alcalinité 0/00			Nombre d'observations
	moy.	max.	min.	moy.	max.	min.		moy.	max.	min.	moy.	max.	min.	
1954														
Janvier	34.28	34.42	34.16	2.490	2.539	2.455	4	34.34	34.63	34.07	2.530	2.556	2.506	9
Février	34.06	34.29	33.89	2.519	2.573	2.451	3	34.23	34.63	33.66	2.510	2.623	2.430	7
Mars	34.74	35.21	34.45	2.455	2.489	2.430	5	34.86	35.21	34.63	2.460	2.523	2.405	7
Avril	34.27	35.28	32.90	2.489	2.539	2.455	6	34.25	34.78	33.26	2.507	2.590	2.455	7
Mai	33.91	34.22	33.57	2.546	2.590	2.523	4	33.71	34.49	33.30	2.513	2.581	2.459	8
Juin	34.79	34.88	34.67	2.500	2.590	2.455	3	34.60	34.97	33.82	2.485	2.623	2.447	8
Juillet	34.80	35.05	34.52	2.544	2.640	2.388	6	34.82	34.97	34.61	2.480	2.590	2.354	8
Août	34.68	34.74	34.61	2.524	2.607	2.472	4	34.76	34.92	34.61	2.525	2.623	2.489	8
Septembre...	34.77	34.92	34.67	2.607	2.623	2.598	3	34.81	34.92	34.70	2.584	2.640	2.506	8
Octobre	34.88	35.01	34.78	2.384	2.388	2.371	4	34.90	34.97	34.79	2.376	2.413	2.354	9
Novembre...	35.01	35.10	34.92	2.438	2.489	2.396	7	34.94	35.05	34.83	2.421	2.480	2.388	6
Decembre	35.10	35.35	34.99	2.460	2.472	2.447	5	35.06	35.25	34.72	2.454	2.472	2.438	7
1955														
Janvier	34.27	34.74	33.75	2.455	2.472	2.443	6	34.54	34.83	34.18	2.436	2.459	2.426	7
Février	34.61	34.67	34.56	2.464	2.472	2.455	2	34.77	34.94	34.56	2.453	2.472	2.426	9
Mars	33.16	33.60	32.54	2.506	2.531	2.472	6	33.61	34.31	32.59	2.493	2.556	2.422	7
Avril	32.90	33.64	32.38	2.406	2.455	2.304	6	32.85	33.64	32.03	2.448	2.523	2.354	7
Mai	34.58	34.92	34.23	2.538	2.590	2.485	6	34.59	35.07	33.60	2.565	2.640	2.489	7
Juin	34.45	34.58	34.31	2.630	2.640	2.611	6	34.60	34.74	34.40	2.616	2.640	2.598	6
Juillet	33.53	34.49	31.82	2.586	2.623	2.531	6	34.00	34.56	33.31	2.586	2.623	2.548	7
Août	32.85	32.92	32.80	2.578	2.628	2.548	4	32.96	33.55	32.46	2.630	2.766	2.539	8
Septembre...	33.61	33.82	33.37	2.660	2.741	2.598	6	33.97	34.52	33.64	2.639	2.682	2.590	6
Octobre	33.92	34.43	33.48	2.633	2.708	2.523	7	34.20	34.49	34.00	2.620	2.708	2.523	6
Novembre...	33.82	34.43	32.52	2.682	2.724	2.649	6	33.94	34.48	33.30	2.710	2.758	2.649	5
Decembre	34.06	34.85	33.21	2.766	2.825	2.708	4	34.08	34.97	33.39	2.806	2.893	2.699	9

TABLE 5.
Salinité 0/00 de l'eau de mer au « WEST-HINDER »
Période 1950-1955, moyennes mensuelles.

Année	Maxima		Minima	
	Jusant	Flot	Jusant	Flot
1951	34.96	34.94	33.35	33.46
1952	34.72	34.67	33.64	33.26
1953	34.59	34.86	32.60	33.17
1954	35.10	35.06	33.91	33.71
1955	34.61	34.77	32.85	32.85
Toute la période	35.10	35.06	32.60	32.85
	Maxima et minima absolus			
1951	35.10	35.10	32.77	32.46
1952	34.81	34.87	32.95	32.59
1953	34.72	35.23	31.98	32.77
1954	35.35	35.25	32.90	33.26
1955	34.92	35.07	31.82	32.46
Toute la période	35.35	35.25	31.82	32.46

	Moyennes annuelles totales					
	Jusants	Nombre d'obser-vations	Flots	Nombre d'obser-vations	Total	Nombre d'obser-vations
1951...	34.33	148	34.50	138	34.41	286
1952...	34.20	69	34.26	84	34.23	153
1953...	33.87	64	34.10	85	34.00	149
1954...	34.63	54	34.60	92	34.61	146
1955...	33.78	65	34.00	84	33.90	149
Moyennes	34.18	400	34.31	483	34.25	883

TABLE 6.
Moyennes mensuelles de la salinité 0/00
au bateau-phare « WEST-HINDER »
Période 1951-1955.

Mois	1951	1952	1953	1954	1955
I	34.95	34.46	34.08	34.31	34.41
II	34.78	33.77	33.69	34.14	34.74
III	34.63	34.05	32.90	34.80	33.40
IV	34.77	33.64	33.27	34.26	32.87
V	33.69	34.33	33.13	33.81	34.58
VI	33.40	34.45	33.71	34.69	34.52
VII	34.36	34.44	34.43	34.81	33.66
VIII	34.64	34.69	34.37	34.72	32.93
IX	34.40	34.25	34.36	34.79	33.79
X	34.43	34.53	34.25	34.89	34.01
XI	34.65	34.32	34.63	34.97	33.87
XII	34.81	33.75	34.72	35.08	34.15

E. Ruffin, 1910 ... ... Alcalinité 2,308 sur 55 observations
F. Zorell, 1933 ... ... Alcalinité 2,208 sur 7 observations
Alcalinité 2,258 sur 62 observations
« West-Hinder », 1951-1954 Alcalinité 2,433 sur 207 observations
Stations B ... ... Alcalinité 2,433 sur 15 observations

Table 7.

Alcalinité de l'eau de mer au « West-Hinder »
Période 1951-1955
Moyennes mensuelles

Année	Maxima — Jusant	Maxima — Flot	Minima — Jusant	Minima — Flot
1951	2.397	2.348	2.120	2.148
1952	2.416	2.418	2.309	2.303
1953	2.683	2.655	2.443	2.398
1954	2.607	2.584	2.384	2.376
1955	2.766	2.806	2.406	2.436
Toute la période	2.766	2.806	2.120	2.148
	Maxima et minima absolus			
1951	2.427	2.433	2.102	2.060
1952	2.431	2.430	2.295	2.265
1953	2.696	2.696	2.384	2.371
1954	2.640	2.640	2.371	2.354
1955	2.825	2.893	2.304	2.354
Toute la période	2.825	2.893	2.304	2.354

Table 8.

Alcalinité de l'eau de mer au « West-Hinder »
Période 1951-1955
Moyennes annuelles totales.

Années	Jusants	Nombre d'observations	Flots	Nombre d'observations	Total	Nombre d'observations
1951...	2.256	148	2.235	138	2.245	286
1952...	2.356	69	2.346	84	2.350	153
1953...	2.549	64	2.552	85	2.550	149
1954...	2.491	54	2.487	92	2.488	146
1955...	2.576	65	2.581	84	2.579	149
Moyennes	2.403	400	2.481	483	2.411	883

Un examen superficiel de nos résultats d'alcalinité pourrait faire conclure à une erreur systématique, étant donné les chiffres extraordinairement élevés si on les compare aux valeurs généralement obtenues dans les mers largement ouvertes et les océans. Ces résultats sont toutefois basés sur des analyses judicieusement conduites qui seront justifiées dans une publication ultérieure plus spécialement consacrée au système de l'acide carbonique dans l'eau de mer.

Si l'on compare les chiffres cités d'après E. RUFFIN (1910) et F. ZORELL (1923) à ceux obtenus au WEST-HINDER, on remarque immédiatement que l'alcalinité a une tendance très marquée à être supérieure en Mer du Nord méridionale. En outre, comme nous le montrerons plus tard, la moyenne de l'alcalinité est actuellement de l'ordre de 2,433 aux diverses stations B.

On pourrait donc conclure à une augmentation progressive depuis la Mer du Nord septentrionale vers le Pas de Calais. Il est d'ailleurs assez curieux de constater qu'à la station E_1 à l'entrée de la Manche (L. H. N. COOPER, 1935), la moyenne de 11 mesures donne une alcalinité de 2,373.

Une autre remarque s'impose : il semble se dessiner une augmentation progressive de l'alcalinité qui a atteint des maxima en 1953 et 1955. L'avenir montrera s'il y a là un phénomène régulier périodique ou accidentel. C'est tout ce que l'on puisse en dire à l'heure actuelle.

TABLE 9.

Moyennes mensuelles de l'alcalinité au Bateau-phare « WEST-HINDER » Période 1951-1955.

Mois	1951	1952	1953	1954	1955
I	2.328	2.407	2.587	2.511	2.444
II	2.256	2.364	2.636	2.515	2.454
III	2.256	2.322	2.502	2.459	2.498
IV	2.189	2.353	2.670	2.498	2.428
V	2.247	2.337	2.617	2.530	2.552
VI	2.264	2.323	2.657	2.493	2.621
VII	2.266	2.316	2.629	2.513	2.586
VIII	2.202	2.306	2.509	2.525	2.612
IX	2.216	2.332	2.478	2.596	2.649
X	2.253	2.343	2.498	2.380	2.627
XI	2.327	2.397	2.414	2.430	2.695
XII	2,373	2.414	2.443	2.458	2.793

TABLE 10.

Bateau feu « WEST-HINDER ».
Alcalinité et chlorinité.
Période 1951-1955.
(Résultats hebdomadaires).

N°	Date	Alcalinité cc HCl N°/°°	Cl g. °/°°	Σ°/°°	σ_0	σ_{20}	Chlorosité
1951							
679	5.1	2.287	19.28	34.83	1.02799	1.02465	19.755
686	12	2.363	.38	35.01	2814	62	857
693	19	2.363	.43	.10	2821	91	914
700	26	2.346	.37	34.99	2812	77	849
707	3,2	2.329	.14	.58	2779	46	608
715	10	2.253	.24	.76	2793	59	713
722	17	2.253	.26	.79	2796	62	734
729	24	2.253	.31	.88	2803	69	786
735	2.3	2.287	.12	.54	2776	43	587
742	9	2.102	18.97	.27	2754	22	429
749	16	2.102	19.29	.85	2800	66	765
757	24	2.144	.36	.97	2811	76	839
763	30	2.102	.17	.63	2783	50	639
770	6.4	2.152	.27	.81	2798	64	744
777	13	2.152	.27	.81	2798	64	744
784	20	2.216	.32	.90	2805	70	799
791	27	2.226	.10	.51	2773	40	566
798	4.5	2.236	.05	.42	2765	33	513
805	11	2.240	18.75	33.87	2722	2392	198
812	18	2.277	.28	.03	2654	28	18.705
819	25	2.277	.32	.10	2659	33	747
826	1.6	2.284	.16	32.81	2636	11	579
833	8	2.274	17.95	.43	2606	2283	359
840	15	2.242	18.79	33.95	2728	2398	19.238
847	22	2.284	.64	.68	2706	77	083
854	29	2.274	.59	.58	2699	70	030
862	7.7	2.262	.72	.82	2718	88	167
868	13	2.325	19.28	34.83	2719	2465	755
875	20	2.284	.06	.43	2767	35	524
882	27	2.280	.12	.54	2776	49	588
889	3.8	2.217	18.96	.25	2752	20	418
901	24	2.147	19.28	.83	2799	65	755
908	31	2.210	.18	.65	2784	51	650
915	7.9	2.231	.01	.34	2760	28	471
922	14	2.242	.94	.22	2749	18	397
929	21	2.209	.99	.31	2757	25	450
936	28	2.198	.01	.34	2760	28	471
943	5.10	2.276	.02	.36	2761	29	481
950	12	2.298	.07	.45	2768	35	534
957	19	2.222	.05	.42	2765	33	513
964	26	2.227	18.88	.11	2741	10	335
972	3.11	2.324	.89	.29	2742	11	437
979	10	2.341	19.08	.47	2770	37	544
985	16	2.357	.13	.56	2777	44	597
992	23	2.314	.37	.99	2812	77	849
999	30	2.254	.22	.72	2790	56	692
1006	7.12	2.286	.18	.65	2784	28	645
1013	14	2.384	.30	.87	2802	68	776
1020	21	2.395	.32	.90	2805	70	797
1027	28	2.422	.22	.72	2790	56	692

TABLE 10 (suite).

N°	Date	Alcalinité cc HCl N°/°°	Cl g. °/°°	Σ°/°°	σ_0	σ_{20}	Chlorosité
				1952			
1034	4.1	2.384	19.27	34.81	1.02798	1.02464	19.732
1041	11	2.406	.25	.78	95	61	.723
1048	18	2.401	.25	.78	95	61	.723
1055	25	2.417	18.79	33.95	28	2398	.240
1062	1.2	2.417	19.16	34.61	82	2449	.629
1069	8	2.373	18.92	.18	47	16	.377
1076	15	2.373	.48	33.39	83	50	18.932
1083	22	2.335	.71	.80	16	2386	19.156
1090	29	2.346	.50	.42	2686	58	18.936
1097	7.3	2.330	.88	34.11	2741	2410	19.335
1104	14	2.330	.91	.16	45	14	.366
1111	21	2.265	19.03	.38	63	31	.492
1120	30	2.330	18.35	33.15	2664	2337	18.778
1125	4.4	2.378	.32	.10	59	33	.747
1132	12	2.332	.81	.98	2731	2401	19.261
1139	18	2.352	.82	.46	32	2	.272
1147	26	2.342	.66	.71	09	2380	.104
1153	2.5	2.337	.98	34.29	55	2423	.439
1160	9	2.332	19.03	.38	63	31	.492
1167	16	2.337	.14	.58	79	46	.608
1174	23	2.342	18.85	.05	36	05	.303
1181	30	2.352	.88	.11	41	10	.335
1188	6.6	2.337	19.07	.45	68	35	.534
1195	13	2.333	.08	.47	70	37	.544
1203	21	2.311	.19	.67	86	52	.660
1209	27	2.296	.13	.56	77	44	.597
1216	4.7	2.295	.03	.38	63	31	.492
1224	12	2.316	.08	.47	70	37	.544
1231	19	2.327	.10	.51	73	40	.566
1237	25	2.322	.15	.60	80	47	.618
1244	1.8	2.316	.11	.52	74	41	.576
1253	10	2.306	.26	.79	96	62	.734
1260	16	2.306	.28	.83	99	65	.755
1265	22	2.306	.15	.60	80	47	.618
1272	29	2.295	.18	.65	84	28	.645
1279	5.9	2.337	.15	.60	80	47	.618
1286	12	2.337	18.76	33.89	23	2393	.208
1293	19	2.337	.73	.84	19	89	.177
1300	26	2.337	.96	34.25	52	2420	.418
1307	3.10	2.332	19.15	.60	80	47	.618
1314	10	2.316	.03	.38	63	31	.492
1321	17	2.358	.13	.56	77	44	.597
1328	24	2.358	.10	.51	73	40	.566
1336	1.11	2.353	.28	.83	99	65	.755
1344	9	2.378	.20	.69	87	53	.670
1349	14	2.420	18.82	34.00	32	02	.272
1356	21	2.420	.95	.23	51	19	.408
1363	28	2.425	.75	33.87	22	2392	.198
1370	5.12	2.411	.14	32.77	2633	08	18.558
1377	12	2.396	.77	33.91	2725	95	19.219
1386	21	2.431	19.18	34.65	84	2428	.645
1391	26	2.428	.14	.58	79	46	.608

TABLE 10 (suite).

N°	Date	Alcalinité cc HCl N°/°°	Cl g. °/°°	Σ°/°°	σ_0	σ_{20}	Chlorosité
				1953			
1398	2.1	2.431	19.07	34.40	1.02764	1.02432	19.503
1405	9	2.574	18.96	.25	52	20	.418
1412	16	2.656	.93	.20	48	17	.387
1419	23	2.635	.67	33.73	10	2381	.114
1426	30	2.625	.89	34.13	42	2411	.345
1433	6.2	2.615	.58	33.57	2697	2368	.020
1442	15	2.615	.67	.73	2710	81	.114
1447	20	2.650	.72	.82	18	88	.167
1454	27	2.635	.64	.68	06	77	.083
1461	6.3	2.384	.33	.12	2661	34	18.757
1470	15	2.486	.17	32.83	38	13	.590
1475	20	2.445	.14	.77	33	08	.558
1482	27	2.476	17.87	.29	2594	2271	.275
1490	4.4	2.664	18.70	33.78	2715	2385	19.146
1496	10	2.647	.88	34.11	41	2410	.335
1503	17	2.680	.85	.05	36	2405	.303
1510	24	2.696	17.75	32.07	2577	2255	18.150
1519	3.5	2.590	18.73	33.84	2719	2389	19.177
1526	10	2.607	.00	32.52	2613	2289	18.412
1531	15	2.640	17.70	31.98	2569	48	.097
1538	22	2.590	18.95	34.23	2751	2419	19.408
1546	30	2.607	.68	33.75	12	2383	.125
1553	6.6	2.623	.60	.60	2700	71	.041
1559	12	2.657	.24	32.95	2648	22	18.663
1566	19	2.657	.98	34.29	2755	2423	19.439
1573	26	2.657	.88	.11	41	2410	.335
1580	3.7	2.657	.68	33.75	12	2383	.125
1587	10	2.623	19.19	34.67	86	2452	.660
1594	17	2.623	.11	.52	74	41	.576
1601	24	2.623	.11	.52	74	41	.576
1608	31	2.623	.11	.52	74	41	.576
1615	7.8	2.472	.03	.38	63	31	.492
1622	14	2.573	.13	.54	77	44	.597
1630	22	2.472	.03	.38	63	31	.492
1636	28	2.489	18.90	.14	44	13	.356
1643	4.9	2.468	19.04	.40	64	32	.503
1650	11	2.468	.02	.36	61	29	.481
1657	18	2.497	18.97	.27	54	22	.429
1664	25	2.497	19.09	.49	71	38	.555
1671	2.10	2.523	.14	.58	79	46	.608
1678	9	2.506	.09	.49	71	38	.555
1685	16	2.514	18.83	.02	34	03	.282
1692	23	2.506	.78	33.93	26	2396	.230
1699	30	2.476	.96	34.25	52	2420	.418
1706	6.11	2.472	19.03	.38	63	31	.492
1713	13	2.371	.20	.69	87	53	.670
1719	19	2.318	.22	.72	90	56	.692
1727	27	2.384	.30	.87	2802	68	.776
1734	4.12	2.401	.20	.69	2787	53	.670
1741	11	2.401	.27	.81	98	64	.744
1750	20	2.472	.17	.63	83	50	.639
1755	25	2.439	.25	.78	95	61	.723

TABLE 10 (suite).

N°	Date	Alcalinité cc HCl N°/oo	Cl g. °/oo	Σ°/oo	σ_0	σ_{20}	Chlorosité
			1954				
1762	1.1	2.489	18.96	34.25	1.02752	1.02420	19.413
1769	8	2.556	.86	.07	38	07	.313
1779	18	2.514	19.00	.33	85	52	.465
1783	22	2.552	.10	.51	73	40	.566
1790	29	2.539	.17	.63	83	50	.639
1799	7.2	2.548	18.78	33.93	26	2396	.229
1805	13	2.623	.81	.98	31	2401	.261
1811	19	2.472	19.02	34.36	61	29	.481
1818	26	2.433	.17	.63	83	50	.639
1825	6.3	2.447	.49	35.21	2830	94	.976
1831	12	2.489	.41	.07	18	83	.891
1838	19	2.489	.10	34.51	2773	40	.566
1845	26	2.594	.22	.72	90	56	.692
1856	6.4	2.506	.16	.61	82	49	.629
1860	10	2.455	.21	.70	89	55	.681
1866	16	2.480	.06	.43	67	35	.524
1873	23	2.485	18.85	.05	36	05	.303
1880	30	2.523	.48	33.39	2683	50	18.932
1887	7.5	2.552	.94	34.22	2749	18	.397
1894	14	2.581	.87	.09	39	08	.324
1901	21	2.531	.51	33.44	2687	2359	.946
1908	28	2.472	.36	.17	65	38	.789
1916	5.6	2.455	.72	.82	2718	88	19.167
1922	11	2.459	19.19	34.67	86	2452	.660
1929	18	2.623	.33	.92	2806	71	.807
1936	25	2556	.36	.97	11	76	.839
1943	2.7	2.590	.36	.97	11	76	.839
1950	9	2.489	.36	.97	11	76	.839
1957	16	2.354	.36	.97	11	76	.839
1964	23	2.422	.16	.61	2782	49	.629
1971	30	2.514	.16	.61	82	49	.629
1978	6.8	2.489	.30	.87	2802	68	.776
1985	13	2.510	.19	.67	2786	52	.660
1993	20	2.531	.16	.61	82	49	.629
2000	27	2.590	.23	.74	92	58	.702
2008	4.9	2.598	.23	.74	92	58	.702
2014	10	2.590	.19	.67	86	52	.660
2021	17	2.623	.28	.83	99	65	.755
2029	25	2.354	.33	.92	2806	71	.807
2035	1.10	2.388	.36	.97	11	76	.839
2042	8	2.388	.31	.88	03	69	.786
2049	15	2.388	.36	.97	11	76	.839
2056	22	2.388	.25	.78	2795	61	.723
2063	29	2.388	.36	.97	2811	76	.839
2070	5.11	2.388	.36	.97	11	76	.839
2077	12	2.430	.38	35.01	14	62	.857
2084	19	2.480	.28	34.83	2799	65	.755
2091	26	2.464	.40	35.05	2816	80	.881
2098	3.12	2.438	.51	.25	32	96	.996
2105	10	2.435	.39	.03	15	80	.870
2112	17	2.472	.41	.07	18	83	.891
2120	25	2.455	.46	.16	25	89	.944
2126	31	2.455	.22	.72	2790	56	.692

TABLE 10 (suite).

N°	Date	Alcalinité cc HCl N°/°°	Cl g. °/°°	Σ°/°°	σ_0	σ_{20}	Chlorosité
				1955			
2133	7.1	2.455	18.94	34.22	1.02749	1.02418	19.397
2140	14	2.430	19.28	.83	99	65	.755
2147	21	2.455	18.94	.22	49	18	.397
2154	28	2.459	19.09	.49	71	38	.555
2161	4.2	2.472	.17	.63	83	50	.639
2169	12	2.451	.29	.85	2800	66	.755
2175	18	2.472	.13	.56	2777	44	.597
2182	25	2.451	.29	.85	2800	66	.765
2189	4.3	2.514	18.87	.09	2739	08	.324
2196	11	2.506	.45	33.33	2678	2351	18.883
2203	18	2.506	.01	32.54	2614	2290	.422
2210	25	2.455	.99	34.31	2757	2425	19.450
2217	1.4	2.422	17.97	32.47	2609	2285	18.380
2224	8	2.422	18.62	33.64	2703	2374	19.062
2231	15	2.354	.26	32.99	2651	25	18.684
2238	22	2.455	.06	.63	22	2298	.475
2245	29	2.506	17.75	.03	2577	55	.150
2252	6.5	2.485	19.00	34.33	2758	2426	19.460
2259	13	2.548	.17	.63	83	50	.639
2266	20	2.573	.23	.74	92	58	.702
2273	27	2.607	.28	.83	99	65	.755
2280	3.6	2.636	.07	.45	68	35	.534
2287	10	2.598	.04	.40	64	32	.503
2294	17	2.623	.09	.49	71	38	.555
2302	25	2.623	.14	.58	79	46	.608
2309	2.7	2.607	18.99	.31	57	25	.450
2315	8	2.602	19.04	.40	64	32	.503
2322	15	2.607	18.99	.31	57	25	.450
2329	22	2.556	.58	33.57	2697	2368	.019
2337	30	2.548	17.61	31.82	2556	2235	18.003
2343	5.8	2.539	18.34	33.13	2662	2336	18.768
2349	11	2.556	18.10	32.70	27	03	18.516
2359	21	2.665	18.50	32.41	04	2281	.921
2366	28	2.657	18.13	32.75	32	2308	.548
2371	2.9	2.741	18.52	33.46	88	61	.957
2378	9	2.619	18.62	33.64	2703	2375	19.062
2387	18	2.691	18.65	33.68	06	78	.093
2394	25	2.590	19.11	34.54	2776	2444	.577
2399	30	2.607	18.47	33.37	2681	2354	18.904
2406	7.10	2.573	18.87	34.09	2739	2409	19.324
2413	14	2.586	18.72	33.82	2718	2389	.167
2420	21	2.623	18.82	34.00	2732	2402	.272
2427	28	2.691	18.60	33.60	2700	2372	.041
2434	4.11	2.670	18.92	34.18	47	2416	.377
2443	13	2.653	19.06	34.43	67	2435	.524
2450	20	2.758	18.70	33.78	15	2386	.146
2455	25	2.708	18.00	32.52	2613	2290	.412
2462	2.12	2.724	18.68	33.75	2712	2383	.125
2471	11	2.775	18.48	33.39	2883	2356	18.915
2478	18	2.893	19.09	34.49	2771	2439	19.555
2483	23	2.876	19.15	34.60	80	2448	.618
2490	30	2.758	19.29	34.85	28	2399	.752

TABLE 11.

Bateau-phare « WEST-HINDER »
Résultats hebdomadaires
Maxima - minima - moyennes.

		1951	1952	1953	1954	1955	Toute la période
Nombre de déterminations		50	52	52	53	52	
Alcalinité	maximum	2.422	2.431	2.680	2.623	2.893	
	minimum	2.354	2.265	2.371	2.354	2.354	
	moyenne	2.258	2.320	2.547	2.534	2.583	2.448
Chlorinité	maximum	19.43	19.28	19.30	19.51	19.29	
	minimum	18.16	18.14	17.70	18.36	17.61	
	moyenne	19.04	18.96	18.89	19.16	18.75	18.96
Salinité	maximum	35.10	34.83	34.87	35.25	34.85	
	minimum	32.81	32.77	31.98	33.17	31.82	
	moyenne	34.40	34.25	34.13	34.61	33.86	34.25

On ne possède malheureusement pas de données sur l'alcalinité des eaux du Pas de Calais proprement dit et des régions orientales de la Manche, de sorte qu'il n'est pas possible, actuellement de vérifier si, de part et d'autre du détroit, l'alcalinité est également élevée.

OXYGÈNE

Jusqu'à présent, l'oxygène n'a pu être mesuré au bateau-phare « WEST-HINDER » pour des raisons d'ordre pratique.

Toutefois, on peut admettre que ce gaz doit presque nécessairement y suivre une évolution à peu près similaire à celle existant aux stations B_2 et B_3, B_{14} et B_{15}, situées de part et d'autre du WEST-HINDER.

Comme le montre la table 12, en surface, la saturation atteint des valeurs légèrement supérieures ou inférieures à 100 %.

Il y a assez peu de différence entre les saturations en surface et celles en profondeur; généralement, toutefois, il y a un léger accroissement dans les premiers mètres.

TABLE 12.

Stations B.

Concentrations en oxygène.

	B 22		B 13		B 14			B 15				B 16	
	1 m.	14 m.	1 m.	13 m.	1 m.	20 m.	32 m.	1 m.	20 m.	40 m.	51 m.	1 m.	23 m.
										XII. 1954			
°C ...	9.7	9.8	10.0	10.1	11.8	11.9	11.9	10.2	10.4	10.4	10.4	9.8	10.1
mg ...	8.783	9.328	9.958	10.082	9.042	9.292	8.961	8.679	9.026	9.087	9.171	8.732	9.050
cc ...	6.146	6.527	6.968	7.055	6.327	6.502	6.270	6.073	6.316	6.358	6.417	6.110	6.333
% ...	95.43	101.35	108.20	109.55	102.88	105.72	101.96	94.30	99.30	99.97	100.90	94.88	98.34
										I. 1955			
°C ...	3.8	4.2	5.6	5.7	8.2	8.2	8.3	7.7	7.7	7.6	7.6	7.4	7.4
mg ...	9.957	9.802	9.969	10.072	9.298	9.720	9.188	9.306	9.268	9.533	9.233	9.357	9.618
cc ...	6.967	6.859	6.976	7.048	6.506	6.801	6.380	6.521	6.458	6.671	6.461	6.547	6.730
% ...	95.05	93.57	98.53	99.55	97.69	102.13	95.80	97.04	96.65	99.41	96.29	96.57	99.26
										II. 1955			
°C ...	2.0	2.2	3.2	3.2	5.2	5.3	5.3	6.1	6.1	6.1	6.1	5.8	5.8
mg ...	10.281	10.400	10.309	10.449	10.279	10.094	10.020	9.554	9.600	10.286	9.420	9.316	9.276
cc ...	7.194	7.277	7.213	7.312	7.192	7.063	7.011	6.686	6.717	7.197	6.592	6.519	9.491
% ...	92.82	94.63	96.05	97.36	100.45	98.65	97.92	96.06	96.52	103.41	94.71	93.66	93.26
										III. 1955			
°C ...	5.1	5.1	4.9	4.9	4.7	4.7	4.7	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8
mg ...	9.906	10.516	10.173	10.430	10.953	11.062	10.818	9.831	10.853	10.350	10.110	10.010	10.008
cc ...	6.932	7.358	7.119	7.298	7.664	7.740	7.570	6.879	7.594	7.242	7.074	7.004	7.003
% ...	95.48	102.76	99.42	101.92	107.03	108.10	105.72	96.07	106.06	101.14	98.79	97.82	97.80

TABLE 12 (suite).

Stations B.

Concentrations en oxygène.

	B 22		B 13		B 14			B 15				B 16	
	1 m.	14 m.	1 m.	13 m.	1 m.	20 m.	32 m.	1 m.	20 m.	40 m.	51 m.	1 m.	23 m.
										IV. 1955			
°C ...	7.4	7.3	7.4	7.3	6.8	6.5	6.4	6.0	5.9	5.9	5.9	6.6	6.5
mg ...	9.885	9.778	10.470	11.030	10.765	10.914	10.990	10.135	10.056	10.054	10.006	9.825	10.040
cc ...	5.533	5.473	5.861	6.174	6.026	7.637	7.690	7.092	7.036	7.035	7.002	6.875	7.025
% ...	77.60	76.76	84.33	88.83	87.97	111.48	109.70	101.16	100.37	100.35	99.88	100.36	102.55
										V. 1955			
°C ...	10.7	10.7	10.7	10.7	10.1	10.0	10.0	9.4	9.4	9.4	9.4	9.6	9.5
mg ...	8.874	9.066	9.112	9.868	8.960	9.065	9.257	9.744	9.670	9.425	9.464	9.508	9.394
cc ...	6,210	6.343	6.376	6.905	6.269	6.343	6.478	6.818	6.766	6.595	6.622	6.653	6.573
% ...	98.41	100.52	101.04	109.42	97.34	98.49	100.59	103.77	102.98	100.38	100.79	103.30	102.06
										VI. 1955			
°C ...	15.9	15.6	15.4	15.2	13.5	13.4	13.4	13.6	13.6	13.5	13.5	14.1	13.5
mg ...	8.072	7.994	8.553	8.565	8.351	8.493	8.582	8.063	8.306	8.569	9.282	7.956	8.071
cc ...	5.648	5.594	5.985	5.993	5.844	5.943	6.005	5.642	5.812	5.996	6.495	5.567	5.648
% ...	98.05	97.11	102.13	102.26	96.11	97.74	98.76	94.50	97.35	100.43	108.79	93.24	92.89
										VII. 1955			
°C ...	18.6	18.7	18.2	17.9	16.8	16,7	16.7	16,9	16.5	16.5	16.4	17.6	17.5
mg ...	7.168	7.296	8.352	7.763	8.140	8.170	8.320	7.959	7.439	7.753	7.749	4.696	5.798
cc ...	5.016	5.105	5.844	5.432	5.696	5.717	5.822	5.569	5.205	5.425	5.422	3.286	4.057
% ...	89.57	91.16	105.10	97.69	100.63	101.0	102.86	98.39	91.15	95.00	94.13	59.10	72.96

TABLE 12 (suite).

Stations B.

Concentrations en oxygène.

	B 22		B 13		B 14			B 15				B 16	
	1 m.	14 m.	1 m.	13 m.	1 m.	20 m.	32 m.	1 m.	20 m.	40 m.	51 m.	1 m.	23 m.
										VIII. 1955			
°C ...	—	18.1	—	17.6	—	17.6	17.6	—	17.2	17.2	17.2	17.7	17.6
mg ...	—	8.210	—	7.713	—	7.020	7.111	—	7.162	7.157	7.331	7.153	7.018
cc ...	—	5.745	—	5.397	—	4.912	4.975	—	5.012	5.008	5.129	5.005	4.911
% ...	—	100.96	—	95.86	—	88.34	89.47	—	88.55	88.48	90.61	90.01	88.32
										IX. 1955			
°C ...	16.7	16.4	16.4	16.3	17.1	17.3	17.3	16.9	16.7	16.7	16.6	16.8	16.7
mg ...	7.901	8.537	8.483	8.443	7.859	7.860	8.288	8.999	8.022	8.297	8.130	8.062	8.781
cc ...	5.529	5.974	5.936	5.908	5.499	5.500	5.799	6.297	5.613	5.806	5.689	5.642	6.144
% ...	97.68	103.71	103.05	102.56	97.15	97.17	102.45	111.25	99.16	102.57	100.51	99.67	108.55
										X. 1955 Pas de prélèvement			
										XI. 1955			
°C ...	9.9	10.2	10.1	10,3	12.8	12.8	12.8	12.4	12.4	12.4	12.4	11.1	11.1
mg ...	8.644	8.408	8.277	8.365	8.089	7.722	7.940	8.058	7.938	8.018	8.274	8.029	7.925
cc ...	6.049	5.883	5.792	5.853	5.660	5.403	5.556	5.638	5.555	5.610	5.790	5.618	5.545
% ...	93.92	91.35	89.93	90.88	93.09	88.86	91.38	91.08	89.74	90.63	93.53	89.03	87.87
										XII. 1955			
°C ...	7.6	7.7	7.6	7.7	9.5	9.5	9.6	10.5	10.5	10.5	10.5	9.6	8.8
mg ...	8.634	8.669	9.033	9.043	9.217	9.015	8.570	8.403	8.518	8.297	8.511	8.473	8.512
cc ...	6.041	6.066	6.321	6.328	6.450	6.308	5.997	5.880	5.960	5.806	5.956	5.929	5.956
% ...	88.83	89.20	94.20	94.30	99.23	97.04	93.12	92.30	93.56	91.14	93.50	92.06	90.65

TABLE 12 (suite).

Stations B.

Concentrations en oxygène.

	B 22		B 13		B 14			B 15				B 16	
	1 m.	14 m.	1 m.	13 m.	1 m.	20 m.	32 m.	1 m.	20 m.	40 m.	51 m.	1 m.	23 m.
										I. 1956			
°C ...	6.5	6.4	6.7	6.7	9.1	9.2	9.2	9.3	9.3	9.3	9.3	8.3	8.2
mg ...	8.727	9.240	9.116	9.144	8.643	8.864	8.954	8.563	9.056	8.681	8.602	8.540	9.276
cc ...	6.106	6.466	6.378	6.398	6.048	6.203	6.265	5.992	6.337	6.074	6.019	5.975	6.490
% ...	88.10	93.30	93.10	93.40	92.05	94.41	95.35	91.20	96.45	92.45	91.61	89.04	96.72
										II. 1956			
°C ...	3.2	3.0	4.2	4.3	7.4	7.4	7.4	7.5	7.4	7.4	7.4	5.2	5.2
mg ...	11.116	106.44	11.641	10.284	10.064	10.045	10.533	9.530	9.796	9.495	9.359	9.777	14.30
cc ...	7.778	7.448	8.145	7.196	7.042	7.029	7.370	6.668	6.855	6.644	6.549	6.842	10.007
% ...	102.20	97.87	111.11	98.17	101.91	101.72	106.65	98.34	101.10	97.99	96.59	95.55	139.76
										III. 1956			
°C ...	3.1	2.9	3.5	3.5	3.8	3.8	3.8	3.8	3.6	3.5	3.5	4.9	flacon cassé
mg ...	10.934	10.895	11.458	11.050	11.001	10.269	11.394	11.208	10.746	11.094	10.524	10.873	
cc ...	7.651	7.624	8.017	7.732	7.698	7.186	7.973	7.843	7.519	7.763	7.364	7.608	
% ...	100.53	100.18	106.60	104.20	105.02	98.03	108.77	106.99	102.57	104.62	99.24	106.25	
										IV. 1956			
°C ...	7.4	7.1	7.5	7.4	6.9	6.8	6.8	6.8	6.7	6.7	6.7	7.3	7.3
mg ...	10.379	9.689	10.306	10.599	107.66	10.573	10.422	10.149	11.901	9.457	9.666	9.863	9.826
cc ...	7.263	6.780	7.212	7.416	7.533	7.398	7.293	7.102	8.328	6.617	6.763	6.901	6.875
% ...	104.95	96.99	106.37	109.38	109.97	108.00	106.46	103.67	121.57	96.59	98.72	101.78	101.40

Il y aurait lieu de faire à ce sujet toute une série de recherches et d'observations parallèlement à des recherches quantitatives sur le plancton aussi bien phyto- que zooplancton.

NITRATES.

Les nitrates constituent le stade final de l'oxydation des matières azotées organiques, dissoutes dans l'eau ou englobées dans la vase, en passant par les phases ammoniaque-nitrites-nitrates.

La production des nitrates se fait en plusieurs étapes, de sorte qu'il y a nécessairement une période latente lorsque le protoplasme est d'abord dégradé en sels ammoniacaux, qui à leur tour, doivent être convertis en nitrates.

Si nous comparons les chiffres obtenus au « WEST-HINDER », au cours des années 1951 à 1953, à ceux de E. RABEN cité par H. BRANDT (1929), nous voyons chez eux que la teneur moyenne en nitrates en surface de la Mer du Nord comporte de 120 à 140 mg d'azote N par mètre cube.

On observe deux maxima (environ 200 mg de $N\text{-}NO_3$), l'un en février et mars, l'autre au début de septembre. En dehors de ces deux maxima on peut encore observer un léger accroissement en juin et en décembre.

La teneur est la plus basse en juillet (en moyenne 60 mg N); la teneur la plus basse mesurée est de 30 mg N par mètre cube. En août et aussi en novembre, on a trouvé fort peu de $N\text{-}NO_3$ en surface, en moyenne 80 mg par mètre cube.

Les chiffres du « WEST-HINDER » sont généralement plus élevés et la moyenne de trois années (1951-1953) donne un maximum en janvier avec 363.3 mg au m^3 et un minimum en septembre avec 95.8 mg au mètre cube.

Note : Pour des raisons d'ordre pratique, le dosage des ions nitrique, phosphorique et silicique n'a pu être effectué que pour la période 1951-1953. L'étude des variations de ces ions fera l'objet de recherches ultérieures.

TABLE 13.

Variations mensuelles des nitrates
au « WEST-HINDER ».

Période 1951-1953, Moyennes.

Mois	Nitrates mg 0/00	N mg par m³
	1951	
I	1.23	277.6
II	1.08	243.7
III	0.97	218.9
IV	1.31	295.6
V	1.41	318.2
VI	0.63	142.1
VII	0.27	60.9
VIII	0.35	78.9
IX	0.18	40.6
X	0.83	187.3
XI	0.50	112.8
XII	1.78	401.7
	1952	
I	2.90	654.5
II	2.73	616.1
III	1.02	230.2
IV	1.33	300.1
V	1.57	128.6
VI	1.03	232.4
VII	0.55	124.1
VIII	1.41	318.2
IX	0.74	167.9
X	1.19	268.5
XI	0.95	214.4
XII	1.43	322.7
	1953	
I	0.70	157.9
II	0.55	124.1
III	1.65	372.4
IV	0.78	176.0
V	1.71	385.9
VI	1.48	334.0
VII	0.69	115.7
VIII	0.14	31.5
IX	0.35	78.9
X	0.00	00.0
XI	0.23	51.9
XII	0.45	101.5

Phosphates.

Comme l'indique la table 14, les phosphates ont montré une tendance, en 1951, 1952 et 1953, à diminuer progressivement, de sorte qu'on assiste depuis 1953 à leur déplétion complète (jusque fin 1953).

Le maximum observé au cours de ces trois années a été de 89.76 mg P au mètre cube.

Table 14.

Variations mensuelles des Phosphates
au « West-Hinder ».
Périodes 1951-1953, Moyennes.

Mois	PO_4 mg 0/00	P mg/m³
	1951	
I	0.241	78.66
II	0.236	85.84
III	0.212	69.19
IV	0.213	69.52
V	0.275	89.76
VI	0.205	66.91
VII	0.155	50.59
VIII	0.203	66.25
IX	0.136	44.39
X	0.152	44.61
XI	0.113	36.88
XII	0.083	27.09
	1952	
I	0.125	40.80
II	0.140	45.69
III	0.117	38.18
IV	0.056	18.27
V	0.120	39.16
VI	0.137	44.71
VII	0.103	33.61
VIII	0.088	28.72
IX	0.125	40.80
X	0.068	22.19
XI	0.085	27.74
XII	0.096	31.33
	1953	
I	0.065	21.21
II	0.075	24.48
III	0.062	20.23
IV	0.050	16.32
V	0.082	26.76
VI	0.042	13.70
VII	0.000	0.00
VIII	0.000	0.00
IX	0.000	0.00
X	0.000	0.00
XI	0.000	0.00
XII	0.000	0.00

SULFATES.

Pendant un laps de temps de cinq années, on a pu poursuivre la recherche hebdomadaire des sulfates comme le montrent les tables 15, 16 et 17. Elles soulignent une stabilité relativement grande de ce facteur, la différence annuelle entre maximum et minimum étant pour 1951, 1952 et 1953, respectivement de 251,2, 184,3 et 218,8 mg SO_4 par litre. Les moyennes annuelles sont très rapprochées : 2695,3, 2680,7 et 2664,0 mg litre.

En ce qui concerne le rapport SO_4/Cl, il est respectivement de 0.1412, 0.1414 et 0.1418 pour les cinq années, soit sur 137 analyses. J. THOULET avait obtenu le rapport de 0.1400 pour l'Atlantique sur un nombre de 165 analyses.

Il est prématuré de conclure à des périodicités dans les concentrations des sulfates, malgré que les recherches sur les cinq années aient montré une diminution progressive de la concentration moyenne, parallèle d'ailleurs à celles de la salinité totale comme le montre d'ailleurs la table 17.

TABLE 15.

Moyennes mensuelles des concentrations en sulfates
au « WEST-HINDER ».
Période 1951-1955.

Mois	Cl g 0/00	SO_4 g 0/00	Rapport SO_4/Cl
		1951	
I	19.36	2.736	0.1413
II	19.23	2.703	0.1405
III	19.18	2.696	0.1405
IV	19.24	2.703	0.1404
V	18.60	2.613	0.1404
VI	18.42	2.608	0.1415
VII	19.04	2.676	0.1405
VIII	19.14	2.690	0.1405
IX	18.98	2.671	0.1407
X	19.00	2.672	0.1406
XI	19.13	2.715	0.1419
XII	19.25	2.736	0.1421
		1952	
I	19.14	2.707	0.1414
II	18.75	2.659	0.1417
III	18.79	2.664	0.1417
IV	18.65	2.633	0.1411
V	18.96	2.701	0.1424
VI	19.10	2.727	0.1427
VII	19.09	2.690	0.1409
VIII	19.19	2.703	0.1408
IX	18.90	2.669	0.1412
X	19.10	2.697	0.1412
XI	19.00	2.696	0.1418
XII	18.80	2.654	0.1411

	1953		
I	18.90	2.698	0.1427
II	18.65	2.646	0.1418
III	18.12	2.617	0.1444
IV	18.54	2.638	0.1422
V	18.41	2.622	0.1455
VI	18.67	2.644	0.1416
VII	19.04	2.684	0.1409
VIII	19.02	2.693	0.1415
IX	19.03	2.677	0.1406
X	18.96	2.680	0.1413
XI	19.18	2.699	0.1407
XII	19.22	2.702	0.1405
	1954		
I	19.01	2.673	0.1406
II	18.94	2.672	0.1410
III	19.37	2.719	0.1403
IV	18.48	2.617	0.1416
V	18.36	2.606	0.1419
VI	19.36	2.723	0.1406
VII	19.16	2.699	0.1408
VIII	19.23	2.699	0.1403
IX	19.33	2.734	0.1414
X	19.36	2.723	0.1406
XI	19.40	2.735	0.1409
XII	19.22	2.705	0.1407
	1955		
I	19.09	2.687	0.1407
II	19.29	2.717	0.1408
III	18.99	2.664	0.1402
IV	17.73	2.523	0.1423
V	19.28	2.711	0.1406
VI	19.14	2.699	0.1410
VII	17.61	2.487	0.1412
VIII	18.13	2.570	0.1417
IX	18.47	2.605	0.1410
X	18.60	2.629	0.1413
XI	18.00	2.554	0.1419
XII	19.29	2.717	0.1408

TABLE 16.
Moyennes des concentrations en sulfates
au « WEST-HINDER ».

		1951	1952	1953	1954	1955
SO_4 g 0/00 ...	maximum	2.7832	2.7677	2.7342	2.735	2.717
	minimum	2.5320	2.5834	2.5154	2.606	2.487
	moyenne	2.6953	2.6807	2.6640	2.692	2.630
SO_4/Cl	maximum	0.1483	0.1442	0.1490	0.1419	0.1419
	minimum	0.1390	0.1388	0.1403	0.1403	0.1402
	moyenne	0.1412	0.1414	0.1418	0.1408	0.1409

TABLE 17.

Tableau comparatif des moyennes annuelles de la salinité, de la chlorinité et de la concentration en sulfates.

Année	Σ 0/00	Cl 0/00	SO_4 0/00
1951	34.40	19.04	2.6953
1952	34.25	18.96	2.6807
1953	34.13	18.89	2.6640
1954	34.51	19.10	2.692
1955	33.66	18.63	2.630

L'eau de la Mer du Nord méridionale contient en moyenne 2.672 g SO_4 par litre, valeur obtenue au cours de cinq années d'observation. Le rapport moyen Sulfates/Chlore devient ainsi : 0.1412. La valeur attribuée jusqu'ici à ce rapport par T. THOMPSON, W. JOHNSON et M. WIRTH (1931) est de : 0.1395. Toutefois, H. W. HARVEY (1949) ajoute que les eaux à faible salinité de la Baltique font exception avec un rapport moyen de 0.1414. Des recherches antérieures de T. THOMPSON, J. LANG et L. ANDERSON (1927) avaient montré l'existence de variations dans ce rapport, lorsque, par suite des conditions naturelles, l'eau de mer est diluée.

SILICATES.

En ce qui concerne les silicates, nous ne pouvons faire état ici que de quelques chiffres ayant tout au plus la valeur d'un ordre de grandeur, notamment pour quelques mois de 1953 et de 1954.

En 1953, on a mesuré SiO_2 = zéro de juillet à novembre. En décembre on a obtenu un chiffre moyen de 1.08 mg litre. Au début de l'année 1954, SiO_2 s'élève de 1.77 à 4.28 mg/litre, de janvier à la mi-mai; on mesure SiO_2 = zéro de mai à la mi-décembre et à la fin de l'année on obtient 1.49 mg litre.

CALCIUM.

Le calcium occupe une place prépondérante parmi les corps divers que la mer tient en solution. Nous ne reviendrons pas ici sur les diverses théories au sujet de la répartition et des fluctuations du Ca dans l'eau de mer aussi bien dans l'espace que dans le temps.

Le dosage de calcium dans les eaux du « WEST-HINDER » a retenu toute notre attention et nous avons pu suivre l'évolution de cet élément durant cinq années consécutives.

TABLE 18.
Variations mensuelles du calcium au « WEST-HINDER ».
Période 1951-1955.

Mois	Alcalinité	Ca mg at/litre	Ca mg/litre	Ca/Cl
		1951		
I	2.782	11.648	467.1	0.02408
II	2.702	11.906	477.2	0.02480
III	2.555	11.841	474.6	0.02480
IV	2.600	11.289	452.5	0.02356
V	2.684	10.603	425.0	0.02282
VI	2.701	10.019	401.6	0.02160
VII	2.703	10.643	426.6	0.02231
VIII	2.606	11.289	452.5	0.02361
IX	2.627	11.973	479.9	0.02524
X	2.683	11.808	473.3	0.02506
XI	2.756	11.142	446.6	0.02323
XII	2.820	10.935	438.3	0.02280
		1952		
I	2.856	11.684	468.3	0.02492
II	2.817	11.225	449.9	0.02431
III	2.751	10.768	431.6	0.02352
IV	2.795	10.561	423.3	0.02268
V	2.782	11.366	455.5	0.02412
VI	2.758	11.424	457.9	0.02393
VII	2.753	11.716	469.5	0.02452
VIII	2.742	11.424	457.9	0.02387
IX	2.779	11.599	464.9	0.02452
X	2.784	11.566	463.6	0.02427
XI	2.852	11.074	443.8	0.02367
XII	2.872	11.308	453.2	0.02367
		1953		
I	3.073	11.541	462.5	0.02448
II	3.126	11.191	448.5	0.02406
III	2.911	11.074	443.8	0.02483
IV	3.177	10.492	420.5	0.02369
V	3.100	11.074	443.8	0.02375
VI	3.145	11.277	452.0	0.02394
VII	3.128	11.322	453.8	0.02374
VIII	2 975	11.230	450.1	0.02381
IX	2.952	11.369	455.7	0.02387
X	2.979	11.277	452.0	0.02406
XI	2.858	11.414	457.5	0.02370
XII	2.887	11.452	459.0	0.02384
		1954		
I	2.986	11.313	453.7	0.02366
II	2.991	11.313	453.7	0.02366
III	2 924	11.522	462.1	0.02404
IV	2.971	11.104	445.3	0.02409
V	3.009	11.104	445.3	0.02425
VI	2.965	11.522	462.1	0.02387
VII	2.989	11.522	462.1	0.02411
VIII	3.003	11.522	462.1	0.02403
IX	3.087	11.732	470.5	0.02434
X	2.831	11.837	474.7	0.02452
XI	2.890	11.732	470.5	0.02425
XII	2.923	11.522	462.1	0.02404

TABLE 18 (suite).

Mois	Alcalinité	Ca mg at/litre	Ca mg/litre	Ca/Cl
		1955		
I	2.907	11.488	460,7	0.02413
II	2.919	11.610	465.6	0.02413
III	2.971	11.246	451.0	0.02374
IV	2.888	10.522	422.0	0.02380
V	3.035	11.620	465.6	0.02415
VI	3.117	11.488	460.7	0.02407
VII	3.075	10.522	422.0	0.02396
VIII	3.107	10.946	439.0	0.02421
IX	3.151	10.884	436.5	0.02363
X	3.124	11.246	451.0	0.02425
XI	3.205	10.697	429.0	0.02383
XII	3.322	11.488	460.7	0.02388

Moyennes des concentrations en Ca^{++} au « WEST-HINDER »

	1951	1952	1953	1954	1955
Ca^{++} mg ‰ :					
maximum	479.9	469.5	462.5	474.7	465.6
minimum	401.6	423.3	420.5	445.3	422.0
moyenne	451.2	453.2	449.9	460.3	446.9
Rapport Ca/Cl :					
maximum	0.02524	0.02492	0.02483	0.02452	0.02415
minimum	0.02160	0.02268	0.02369	0.02366	0.02363
moyenne	0.02365	0.02400	0.02398	0.02407	0.02398

La teneur moyenne en Calcium pour 1951 et 1952 est donc respectivement de 459,1 et 453,2 mg litre, ce qui nous donne un rapport Ca/Cl moyen de 0.02388. Si l'on compare cette concentration à celle obtenue par E. GOEDECKE (1937), on voit que cet auteur renseigne en janvier 1935 et février 1936, une teneur en calcium de 474,1 mg/litre, valeur un peu supérieure aux moyennes trouvées au West-Hinder en 1951-1955, mais semblable à la teneur en mars 1951 : 474,6 mg Ca par litre.

Pour 1953, 1954 et 1955, la moyenne est respectivement de 449,9-460,3 et 446,9. On obtient ainsi une moyenne totale pour les cinq années de 451,3 mg litre. Le rapport Ca/Cl est porté ainsi à 0.02393.

En ce qui concerne le facteur Ca/Cl moyen, il est assez élevé : 0.02388; les diverses valeurs obtenues généralement pour l'Atlantique Nord par divers chercheurs, le placent entre 0.02090 et 0.02177. Disons tout de suite que la Mer du Nord méridionale constitue un cas particulier et qu'il est difficile de comparer les rapports obtenus ici avec ceux de régions à influence côtière absolument inexistante.

Quant aux variations saisonnières, chaque année (1951 à 1953) a présenté une période à minimum au mois d'avril pour 1952 et 1953 et au mois de juin pour 1951.

Magnésium.

La teneur en Magnésium et ses variations ont, en réalité, été fort peu étudiées. On sait, d'après les analyses de W. Dittmar recalculées par J. Lyman et R. Fleming (1940), que le rapport du Magnésium à la chlorinité est égal à 0.06801 (H. W. Harvey 1949). T. J. Thompson et H. F. Wirth (1930) se basant sur un certain nombre d'analyses effectuées par d'autres chercheurs et sur les leurs propres, donnent à ce rapport la valeur de 0.06694.

Les rapports de Mg/Cl pour 1951-1952 au West-Hinder sont respectivement de 0.06937 et 0.06888, valeurs un peu supérieures au rapport publié par J. Lyman et R. Flemming.

Comme on peut le voir par les chiffres de la table 19, les variations de la concentration en Mg sont minimes au cours de l'année et n'ont pas excédé en 1951 une différence de plus de 59 milligrammes au litre.

Pour 1953, 1954 et 1955, il est respectivement de 0.06929, 0.06771 et 0.06843.

En 1952, les résultats mensuels donnent une différence encore moindre : 43,5 mg litre.

Ce qui permet de dire, en attendant un nombre d'analyses plus considérable, que les concentrations du Magnésium semblent être relativement stables au « West-Hinder » et ne varient que fort peu, au cours de l'année :

Table 19.
Variations mensuelles des concentrations de Magnésium au « West-Hinder ».

Mois	Mg mg ‰	Rapport Mg/Cl
	1951	
I	1324.6	0.06842
II	1320.2	0.06865
III	1313.0	0.06845
IV	1342.0	0.06975
V	1312.0	0.07053
VI	1301.6	0.07066
VII	1318.0	0.06893
VIII	1306.0	0.06823
IX	1320.0	0.06954
X	1313.0	0.06954
XI	1363.0	0.07091
XII	1327.0	0.6893
	1952	
I	1290.0	0.06865
II	1281.0	0.06912
III	1295.0	0.07057
IV	1279.0	0.06854
V	1304.5	0.06909
VI	1322.5	0.06913
VII	1313.5	0.06859
VIII	1295.4	0.06753
IX	1295.4	0.06832
X	1313.5	0.06876
XI	1300.0	0.06951
XII	1318.0	0.06886

TABLE 19 (suite).

Mois	Mg mg ‰	Rapport Mg/Cl
	1953	
I	1345.0	0.07116
II	1266.0	0.06788
III	1254.8	0.06924
IV	1244.9	0.06714
V	1300.0	0.07061
VI	1309.1	0.07011
VII	1332.0	0.06995
VIII	1311.4	0.06894
IX	1319.3	0.06932
X	1327.5	0.07001
XI	1322.9	0.06897
XII	1309.0	0.06816
	1954	
I	1318	0.06875
II	1337	0.06970
III	1330	0.06919
IV	1271	0.06877
V	1267	0.069
VI	1318	0.06807
VII	1318	0.06878
VIII	1337	0.06952
IX	1328	0.06870
X	1309	0.06761
XI	1346	0.06938
XII	1314	0.06836
	1955	
I	1309	0.06856
II	1328	0.06884
III	1281	0.06745
IV	1224	0.06903
V	1318	0.06836
VI	1314	0.06865
VII	1215	0.06899
VIII	1253	0.06911
IX	1243	0.06729
X	1271	0.06833
XI	1229	0.06827
XII	1318	0.06832

Moyennes des concentrations en Mg++ au « WEST-HINDER ».

	1951	1952	1953	1954	1955
Mg++ mg ‰ :					
maximum	1363.0	1322.5	1345.0	1346	1328
minimum	1301.6	1279.0	1244.9	1267	1215
moyenne	1321.7	1300.6	1303.5	1316	1275
Rapport Mg/CZ :					
maximum	0.07091	0.07057	0.07116	0.06761	0.06911
minimum	0.06823	0.06832	0.06714	0.06970	0.06729
moyenne	0.06937	0.06888	0.06929	0.06881	0.06843

TABLE 20.

Choix d'exemples de balances ioniques pour l'eau de Mer au « WEST-HINDER ».

N°	$CO_3^=$ méq/l	Cl− méq/l	SO_4 méq/l	Total	Ca++ méq/l	Mg++ méq/l	Na+ méq/l	K+ méq/l	Total	$CO_3^=$ %	Cl− %	SO_4 %	Ca++ %	Mg++ %	Na+ %	K+ %
686	2,363	543,7	57,21	603,27	23,3	108,5	467,5	9,95	609,25	0,39	90,12	9,48	3,82	17,80	76,73	1,63
693	2,363	547,9	57,20	607,46	23,8	108,4	468,8	9,98	610,98	0,38	90,19	9,416	3,89	17,74	76,73	1,63
700	2,346	546,2	56,40	604,94	22,7	109,7	467,3	9,95	609,65	0,38	90,28	9,32	3,72	17,99	76,65	1,63
707	2,329	539,7	56,40	598,4	23,3	108,2	461,7	9,83	603,03	0,389	90,19	9,42	3,86	17,94	76,56	1,63
715	2,253	542,5	56,40	601,15	23,9	108,6	464,2	9,88	606,58	0,37	90,24	9,38	3,94	17,90	76,52	1,62
722	2,253	543,1	56,40	601,75	24,0	109,2	464,7	9,89	607,79	0,37	90,25	9,37	3,94	17,96	76,45	1,62
729	2,253	544,5	59,20	605,95	23,9	108,1	465,9	9,92	607,82	0,368	89,8	9,76	3,93	17,78	76,65	1,63
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1546	2,605	527,0	55,38	584,98	22,14	106,9	451,1	9,59	589,73	0,44	90,0	9,46	3,75	17,85	76,49	1,62
1573	2,655	532,4	55,46	590,54	22,5	107,6	455,5	9,69	595,39	0,449	90,1	9,39	3,77	18,07	76,50	1,62
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2273	2,604	543,7	56,45	602,75	23,23	108,38	465,2	9,90	606,71	0,43	90,2	9,36	3,82	17,86	76,67	1,63
2302	2,621	539,7	56,20	598,5	22,98	108,06	461,7	9,83	602,75	0,437	90,17	9,39	3,81	17,92	76,59	1,63
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2399	2,604	520,86	54,24	577,70	21,78	102,22	445,6	9,48	579,08	0,45	90,16	9,38	3,76	17,65	76,94	1,63
2427	2,683	524,51	54,73	581,94	22,5	104,5	448,8	9,55	585,3	0,46	90,13	9,40	3,84	17,85	76,67	1,63
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2455	2,705	507,6	52,96	563,26	21,40	101,06	429,9	9,24	561,6	0,48	90,11	9,40	3,81	17,99	76,54	1,64
2490	2,755	543,99	56,56	603,3	22,98	108,3	465,4	9,91	606,6	0,45	90,1	9,37	3,78	17,86	76,72	1,63

Afin de contrôler l'exactitude des résultats, des balances ioniques ont été établies pour les analyses complètes, d'abord hebdomadaires, mensuelles ensuite. Il n'est pas possible de publier ici toutes ces données numériques. Dans la table 20 ont été réunis quelques exemples choisis au hasard.

En guise de conclusion à ce travail, les données numériques au sujet de l'eau du « West-Hinder », établies dans les pages précédentes, sont rassemblées sous forme de moyennes et font l'objet du tableau 20 récapitulatif pour la période 1951-1955.

Table 21.

Tableau récapitulatif des moyennes et des facteurs moyens.

Eaux du « West-Hinder », période 1951-1955.	
Salinité Σ 0/00	34.19
Alcalinité HCl N 0/00	2,454
Sulfates SO_4 mg 0/00	2672,0
Rapport SO_4/Cl	0.1412
Ca^{++} mg 0/00	452,3
Rapport Ca/Cl	0.02393
Mg^{++} mg 0/00	1303,3
Rapport Mg/Cl	0.06895

Cette table représente le travail de cinq années d'analyses régulières, faites dans les conditions les meilleures possible. Elle constitue donc une contribution à la connaissance du milieu marin de la Mer Flamande.

Résumé.

Durant une période de cinq ans (1951-1955), l'auteur a établi les variations des principaux anions et cations de l'eau de mer au West-Hinder (51°22'25" Lat. Nord et 2°27'45" Long. Est), notamment : Cl^-, $CO_3^=$ et $SO_4^=$: Ca^{++}, Mg^{++}, Na^+ et K^+. Des moyennes hebdomadaires, mensuelles et annuelles ont été calculées et ont permis de dresser le tableau récapitulatif 21 des moyennes et des facteurs moyens. En outre, des mesures d'oxygène ont été faites aux stations belges B. Il a été tenu compte des variations de N, P et Si.

Les résultats de ces observations ont permis de conclure que l'eau de la Mer du Nord méridionale constitue un cas particulier, les éléments montrant un général, à l'exclusion de Cl^- une concentration plus élevée qu'en Mer du Nord septentrionale et les Océans.

En guise de contrôle des résultats des balances ioniques, des analyses complètes hebdomadaires d'abord, mensuelles ensuite ont été établies. Elles montrent la très bonne approximation des valeurs obtenues. Les données numériques figurent dans la table 21.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

ARMSTRONG, F. A. J.

1951. *The determination of silicate in sea water.* (J. mar. Biol. Ass. U. K., XXX, pp. 149-160.)

ATKINS, W. R. G.

1928. *The Alkalinity of sea water in* FOWLER G. H. *and* ALLEN E. J. (Science of the Sea, pp. 76-92.)

BEIN, W., HIRSEKORN, H. G. und MOLLER, L.

1933. *Neue Konstantenbestimmungen des Meerwassers.* (J. Cons. int. explor. mer, VIII, pp. 48-58).

1935. *Konstantenbestimmungen des Meerwassers und Ergebnisse über Wasserkörper.* (Veröff. Inst. Meeresk. Univ. Berlin, XXVIII, p. 240.)

BRANDT, K.

1929. *Phosphate und Stickstoffverbindungen als Minimumstoffe für die Produktion im Meere.* (Rapp. et P. V. Cons. int explor. mer, LIII, p. 5.)

BUCH, K.

1930. *Die Kohlensäurefaktoren des Meerwassers,* I, II. (Rapp. et P. V. Cons. int. explor. Mer, LXVII, pp. 51-88.)

BUCH, K., HARVEY, H. W., WATTENBERG, H. et GRIPENBERG, S.

1932. *Uber das Kohlensäuresystem im Meerwasser. Bericht über die Untersuchung einer Arbeitskommission.* (Rapp. et P. V. Cons. int. explor. mer. LXXIX, pp. 1-70.)

DIETRICH, G.

1939. *Die natürlichen Regionen von Nord- und Ostsee auf hydrographischer Grundlage.* (Kieler Meeresforsch., VII, p. 2.)

GEE, A. H.

1932. *Calcium equilibrium in sea water.* (Bull. Scripps Inst. Oceanogr. techn., III, pp. 145-190.)

GEHRKE, J.,

1916. *Uber die Säuerstoffverhältnisse der Nordsee.* (Ann. Hydrogr. Berlin, XLVI, pp. 177-193).

GOEDECKE, E.

1937. *Die Gesamtkalkgehalts- und Alkalinitätsverhältnisse im oberflachenwasser der Hoofden im Januar 1935 in Beziehung zur früheren Kalkgehaltuntersuchungen in der Nordsee.* (Ann. Hydrog. Berlin, LXV, pp. 413-419.)

GREENBERG, D. M. and MOBERG, E. G.,

1932. *The relation of the buffer mechanism of see water to the stability of calcium carbonate.* (Bull. Scripps Inst. Oceanogr. techn., LXXXIX, pp. 73-74.)

GRIPENBERG, S.,

1937. *The determination of excessbase in sea water.* (Intern. Assoc. Phys. Oceanogr. Proc. Verb., n° 2, pp. 150-152.)

HARVEY, H. W.

1928. *Biological chemistry and physics of sea water.* (Cambridge, 194 p., 65 fig.)

1945. *Recent advances in the chemistry and biology of sea water.* (Cambridge, 164 p., 29 fig., 16 tab.)

1955. *The Chemistry and fertility of sea water.* (Cambridge, 224 p., 64 fig., 28 tables.)

HELLAND-HANSEN, B.

1912. *The Ocean Waters. An introduction to physical oceanography.* (Intern. Rev. d. Hydrob. Suppl. III, 84 p.)

HUTCHINSON, G. E.

1947. *The problems of oceanic geochemistry.* (Ecol. Monogr. XVII, pp. 299-307.)

IRVING, L.

1934. *The acid-base equilibrium in sea water.* (Science, LXXX, pp. 587-588.)

KALLE, K.

1945. *Der Stoffhaushalt des Meeres.* (Probleme d. kosmischen Physik, Leipzig, XXIII.)

KNUDSEN, M.

1935. *Nomenclature and Units for Indication of the amount of constituents of sea water.* (Rapp. et P. V. Cons. int. explor. mer., C, pp. 90-101).

LEGENDRE, R.

1925. *La concentration en ions hydrogène de l'eau de mer. Le pH : sa mesure, son importance océanographique, géologique, biologique.* (Paris, 291 p.)

LIPMAN, C. B.

1929. *The chemical composition of sea water.* (Carnegie Inst. Washington. Public. n° 391, pp. 249-257).

LYMAN, J. and FLEMING R. H.

1940. *Composition of sea water.* (J. mar. res. II, pp. 134-146.)

MALDURA, C. M.

1935. *Sulla l'unificazione dei metodi di analizis dei sali nutritive e della silice in soluzione nell'acqua di mare.* (Bull. Pesca, Piscicolt. e Idrobiol., XI, pp. 424-433.)

MC CLENDON F. J., GAULT C. C. and MULHOLLAND S.

1917. *The hydrogen ion concentration, CO_2 tension, and CO_2 content of sea water.* (Carneg. Inst. Washington. Public. n° 251. Pap. from Dept. Marine Biol., pp. 21-69.)

MITCHELL, P. M. and RAKESTRAW, N. W.

1933. *The buffer capacity of the sea water.* (Biol. Bull., LXV, pp. 437-451.)

MOBERG, E. G., GREENBERG, D. M., REVELLE, R. and ALLEN, E. C.

1934. *The buffer mechanism of sea water.* (Bull. Scripp. Inst. Oceanogr. Techn. ser. III, n° 11, pp. 231-278.)

OXNER, M.

1920. *Manuel pratique d'analyse de l'eau de mer.* I. *Chloruration par la methode de* KNUDSEN. (Bull. Comm. intern. explor. scient. mer. Médit. n° 3, 36 p.)

RAKESTRAW, N. W.

1949. *The conception of Alkalinity or excess base of sea water.* (J. mar. res., VIII, pp. 14-20.)

ROTSCHI H.

1954. *Méthode pratique pour l'étude du système gaz carbonique dans l'eau de mer.* (Trav. centre rech. ét. océanogr. I, n° 6, 6 p.)

SCHULZ, B.

1932. *Einführung in die Hydrographie der Nord- und Ostsee in* G. GRIMPE *und* E. WAGLER. (Die Tierwelt der Nord- und Ostsee, pp. 45-88, 25 fig.)

SVERDRUP, H. U., JOHNSON, M. W. and FLEMING, R. H.

1942. *The oceans, their physics, chemistry and general biology.* (New-York, 1087 p. 265 fig., 7 cartes.)

THOMPSON, T. G. and ANDERSON, D. H.

1940. *The determination of the alkalinity of sea water.* (J. mar. res., III, pp. 224-229.)

THOMPSON, T. G., JOHNSTON, W. R. and WITH, H. E.

1931. *The sulfate chlorinity ratio in ocean water.* (J. Cons. int. explor. mer., VI, pp. 246-251.)

TORNOË, H.

1880. *On the carbonic acid in sea water.* (Norw. North Atlantic exped. 1876-1878, Chemistry, XXIV, p. 44).

WATTENBERG, H.

1937. *Critical review of the methods used for determining nutrient salts and related constituents in salt water.* I. *Methoden zur Bestimmung von Phosphat, Silikat, Nitrat und Ammoniak in Seewasser.* (Rapp. et P. V. Cons. int. explor. mer. C III, p. 1-26.)

WEST, L. E. and ROBINSON, R. J.

1941. *Potentiometric analysis of sea water.* II. *Determination of Titration alkalinity.* (J. man. Res., IV, pp. 38-41.)

INSTITUT ROYAL DES SCIENCES NATURELLES DE BELGIQUE
ET
INSTITUT D'ETUDES MARITIMES D'OSTENDE.

AD. GOEMAERE, Imprimeur du Roi, 21, rue de la Limite, Bruxelles